

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-041003

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20
H04N 5/66

(21)Application number : 2000-229407

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.2000

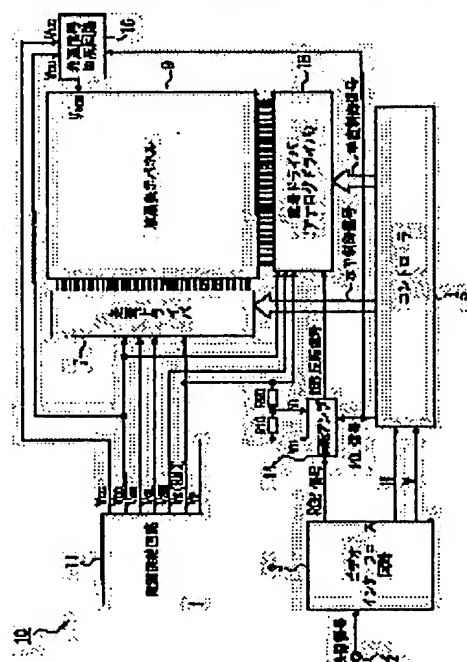
(72)Inventor : HARADA TAKAHIRO

(54) LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR DRIVING LIQUID-CRYSTAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid-crystal display device as well as a method for driving a liquid-crystal for reduced power consumption when a TFT liquid-crystal display panel is driven.

SOLUTION: Related to a liquid-crystal display device 10, a common electrode provided to face each pixel electrode of a liquid-crystal display panel 9 is supplied with a common signal Vcom whose polarity inverts at every prescribed cycle by a common signal generating circuit 16. Each scanning line is supplied with a scan signal at a prescribed scan timing by a scan driver 7 while each scanning line is supplied with a display signal VD by a signal driver 18 at alternate polarity inversion at the timing of polarity inversion of the common signal Vcom. A central electric potential of the display signal VD supplied to the signal line is shifted in the invert polarity direction relative to a polarity inversion direction of the common signal at the timing of polarity inversion of the common signal, so that the amplitude of the common signal Vcom is suppressed to about a power source voltage for driving a logic circuit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号
特開2002-41003
(P2002-41003A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 2 5	G 0 2 F 1/133	5 2 5 5 C 0 0 6
	5 5 0		5 5 0 5 C 0 5 8
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A 5 C 0 8 0
	6 2 1		6 2 1 B
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-229407(P2000-229407)

(22)出願日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 原田 貴浩

東京都八王子市石川町2951番地5 カシオ
計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100090033

弁理士 荒船 博司 (外1名)

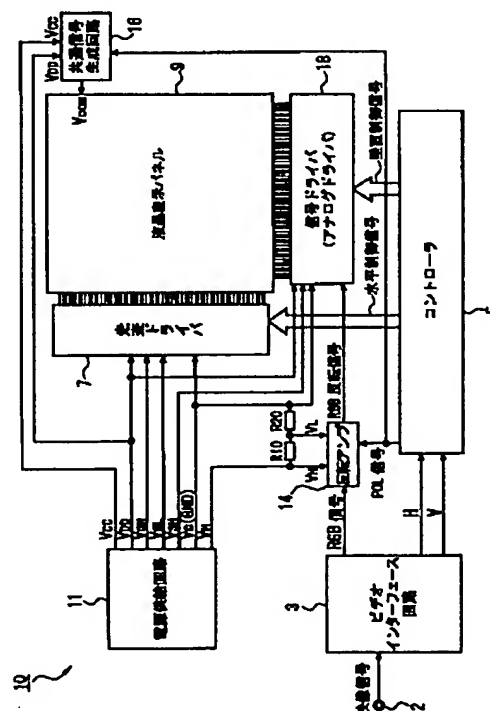
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置、及び液晶駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、ＴＦＴ型液晶表示パネルを駆動する際の消費電力を低減することが可能な液晶表示装置、及び液晶駆動方法を提供することである。

【解決手段】 液晶表示パネル 9 の各画素電極に対向配置された共通電極に所定周期毎に極性反転する共通信号 V_{com} を共通信号生成回路 1 6 によって供給し、走査ドライバ 7 によって、各走査ラインに所定の走査タイミングで走査信号を供給し、信号ドライバ 1 8 によって、各信号ラインに前記共通信号 V_{com} の極性反転のタイミングで交互に極性反転させながら表示信号 V_D を供給する液晶表示装置 1 0 において、前記信号ラインに供給する表示信号 V_D の中心電位を前記共通信号の極性反転のタイミングで、共通信号の極性反転方向に対する逆極性の方向にシフトさせることにより、前記共通信号 V_{com} の振幅を論理回路駆動用の電源電圧と同程度に抑える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】各画素を構成する画素電極に接続されたスイッチング素子を複数の走査ラインと複数の信号ラインの各交点にマトリックス状に配置してなる液晶表示パネルと、
前記各画素電極に対向配置された共通電極に所定周期毎に極性反転する共通信号を供給する共通電極駆動手段と、

前記スイッチング素子のゲート電極に夫々接続された各走査ラインに所定の走査タイミングで走査信号を供給する走査側駆動手段と、

前記スイッチング素子のソース電極に夫々接続された各信号ラインに、前記共通信号の極性反転のタイミングで交互に極性反転させながら表示信号を供給する信号側駆動手段と、

を備えた液晶表示装置において、

前記信号側駆動手段は、前記表示信号の中心電位を、前記共通信号の極性反転のタイミングで、前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に変動させて前記信号ラインに供給することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】前記信号側駆動手段が、デジタル映像信号をアナログ表示信号に変換する D/A 変換器を備えたデジタル入力駆動手段である場合、前記共通信号の極性反転のタイミングで前記 D/A 変換器の基準電圧を前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に切り替える手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】前記共通電極駆動手段は、

入力される極性反転信号を所定の電圧値と比較して反転増幅する比較増幅回路及びバイアス調整回路からなる共通信号生成手段を備え、

前記比較増幅回路には論理回路駆動用の電源を使用することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】前記共通電極駆動手段は、

入力される極性反転信号を反転するインバータ及びバイアス調整回路からなる共通信号生成手段を備え、
前記インバータには論理回路駆動用の電源を使用することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】前記共通電極駆動手段は、入力される極性反転信号を反転するインバータからなる共通信号生成手段を備え、
前記インバータから出力される信号を前記共通電極に直接供給することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】液晶表示パネルの各画素を構成する画素電極に接続されたスイッチング素子を複数の走査ラインと複数の信号ラインの各交点にマトリックス状に配置し、
前記各画素電極に対向配置された共通電極に所定周期毎

に極性反転する共通信号を供給し、

前記スイッチング素子のゲート電極に夫々接続された各走査ラインに所定の走査タイミングで走査信号を供給し、

前記スイッチング素子のソース電極に夫々接続された各信号ラインに、前記共通信号の極性反転のタイミングで交互に極性反転させながら表示信号を供給して、前記各画素毎の液晶を駆動する液晶駆動方法において、

前記表示信号の中心電位を、前記共通信号の極性反転のタイミングで、前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に変動させて前記信号ラインに供給することの特徴とする液晶駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアクティブマトリックス型の液晶表示画面を駆動する液晶表示装置、及び液晶駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】スイッチング素子を用いた液晶表示装置には、例えば、薄膜トランジスタ (TFT; Thin Film Transistor) を用いて各画素毎に走査タイミングに応じて映像信号 (表示信号 VD) を書き込み、液晶を駆動するアクティブマトリックス型の TFT 液晶パネルが知られている。

【0003】ここで、図 8～図 10 を参照して、従来の液晶表示装置 100 の構成及び動作を説明する。図 8 は、従来の液晶表示装置 100 の構成を示すブロック図であり、図 9 は従来の共通信号生成回路 6 を示す図であり、図 10 (a) はコントローラ 5 から入力される極性反転信号 POL、図 10 (b) は液晶に印加する共通信号 Vcom 及び表示信号 VD の波形を示す図である。

【0004】図 8 に示すように液晶表示装置 100 は、電源供給回路 1、ビデオインターフェイス回路 3、反転アンプ 4、コントローラ 5、共通信号生成回路 6、走査ドライバ 7、信号ドライバ 8、及び液晶表示パネル 9 から構成される。

【0005】電源供給回路 1 は、各種電圧値の電源を生成して、液晶表示装置 100 の各部へ供給する。走査ドライバ 7 に対しては論理回路駆動用の 5.0 V 電源 VD D、ゲート信号 VG の最大 13.5 V 程度のハイレベル用電源 VGH、及び -1.8 V 程度のローレベル用電源 VGL を供給し、信号ドライバ 8 に対しては、論理回路駆動用の 5.0 V 電源 VDD、及び表示信号 VD 用のバイアス電源 VSH を供給し、また、走査ドライバ 7 及び信号ドライバ 8 に対して接地電圧 V0 (GND) を供給し、反転アンプ 4 に対して、反転 RGB 信号の中心電位 Va を供給する。また、共通信号生成回路 6 に対しておおよそ 3.0 V の電源 VCC、及びゲート信号 VG の最大 13.5 V 程度のハイレベル用電源 VGH を供給する。

【0006】映像信号入力端子 2 から入力される、例え

10

20

30

40

50

ばNTSC (National TelevisionSystem Committee) 方式のコンポジット映像信号がビデオインターフェイス回路3に送られる。

【0007】ビデオインターフェイス回路3は、入力されたコンポジット映像信号に対して同期分離検出や、コントローラ5によるタイミング制御信号（図示省略）に応じてバースト信号を抽出してクロマ処理等を行うことにより、R、G、Bの原色信号であるRGB信号、水平同期信号H、及び垂直同期信号Vをデコードして出力するものであり、RGB信号を反転アンプ4へ、各同期信号H、Vをコントローラ5へそれぞれ出力する。

【0008】反転アンプ4は、ビデオインタフェース回路3から供給されるRGB信号をコントローラ5から入力される極性反転信号POLに応じて1水平走査期間（1H）単位または1フィールド単位といった所定の周期で極性を反転させて反転RGB信号を生成し、信号ドライバ8へ出力する。

【0009】コントローラ5は、液晶表示装置100の各部の動作制御を行う。具体的にはビデオインタフェース回路3から供給される同期信号H、Vに基づいて、液晶表示パネル9の走査ラインを駆動する走査ドライバ7に水平制御信号を、また液晶表示パネル9の信号ラインを駆動する信号ドライバ8に垂直制御信号をそれぞれ出力する。

【0010】共通信号生成回路6は、図9に示すように、オペアンプOP、抵抗R1、R2、R3、可変抵抗VR1、VR2、VR3、コンデンサC1、C2等により構成されている。オペアンプOPの非反転入力端子には抵抗R2及び可変抵抗VR1が接続されて、所定のしきい電圧が印加される。反転入力端子には抵抗R1を介してコントローラから供給される極性反転信号POLが入力される。また、このオペアンプOPには、可変抵抗VR2と直列に接続された抵抗R3とが負帰還回路として接続されている。可変抵抗VR1の抵抗値を調整することによりしきい電圧が調整され、可変抵抗VR2の抵抗値を調整することにより増幅率が調整される。また、オペアンプOPの出力端子にはカップリングコンデンサC2を介してDC調整部と接続される。可変抵抗VR3はDCバイアス電流を調整するためのものである。

【0011】共通信号生成回路6は、コントローラ5から供給される極性反転信号POLを所定の増幅率で反転増幅し、反転増幅した極性反転信号POLに対してバイアスをかけて共通信号Vcomを生成し、生成された共通信号Vcomを液晶表示パネル9の各共通電極に供給する。

【0012】なお、オペアンプOPを駆動するために、最大13.5V程度のゲート電圧用電源VGHを用いている。以下に、その理由を説明する。従来の液晶駆動方法では、TFTのゲート・ソース間の寄生容量の影響による液晶印加電圧の歪みを補償するため、図10に示すよ

うに、共通電極に供給する共通信号Vcomの中心電位（図10（b）の一点鎖線に示す）を表示信号VDの中心電位に対して ΔV だけ低く設定して液晶印加電圧が正負対象な波形に近くなるようにしている。そのため、液晶を駆動するために必要な最大5V程度の電圧に、上述の電圧 ΔV としての約1V程度を加え、共通信号Vcomの振幅を6Vと設定しているが、液晶モジュール用の駆動電源には6.0V程度の電位差のものが無い。そのため、従来の共通信号生成回路6では走査ラインに印加するゲート電圧用電源VGH（約13.5V）を用いている。

【0013】走査ドライバ7は、シフトレジスタ及びゲート回路等（図示省略）から構成され、コントローラ5から供給される水平制御信号に基づいてゲート信号VG（走査信号）を生成して液晶表示パネル9のn本の走査ラインに順次印加し、走査ラインを順次水平走査する。

【0014】信号ドライバ8は、例えば、シフトレジスタ、サンプルホールド回路、アナログバッファ等から構成されるアナログドライバであり、コントローラ5からの垂直制御信号に従って、反転アンプ4から供給されるRGB反転信号を順次サンプリングし、当該サンプリングした信号に対応する階調信号を表示信号VDとして1走査期間毎に液晶表示パネル9のm本の信号ラインに一斉に印加する。

【0015】ここで、液晶に直流的な電圧を印加し続けると液晶が劣化するので、前記共通電極に対して交互に反対極性の電圧を印加する反転駆動と呼ばれる交流駆動を行う。このために、例えば、1フィールド期間または1水平期間（1H）毎に表示信号VDの極性を反転させるとともに、共通信号Vcomの極性を反対方向に反転させる。

【0016】液晶表示パネル9は、アクティブマトリックス型のTFT液晶表示パネルが採用される。液晶表示パネル9は、一対の基板（図示省略）間に液晶が封入され、一方の基板上にはn本の走査ライン（ゲートライン）とm本の信号ライン（ドレインライン）がマトリックス状に配置されて構成されている。また、走査ラインと信号ラインの各交点にはnチャネルMOS型のTFT素子からなるスイッチング素子が夫々配置され、スイッチング素子のゲート電極には走査ラインが接続され、ソース電極には信号ラインが接続され、ドレイン電極には画素電極が接続される。また、対向する基板側には共通電極とカラーフィルタが配置されている。共通電極には共通ラインが接続され、共通信号生成回路6から出力される共通信号Vcomが供給される。

【0017】そして、液晶表示パネル9では上述の走査ドライバ7及び信号ドライバ8によって順次走査ライン及び信号ラインが選択駆動されて、順次選択された各画素毎の画素電極に映像信号（RGB信号）に対応するドレイン電圧（表示信号VD）が印加され、電荷が保持さ

れることにより映像（画像）が表示される。

【0018】次に、従来の液晶表示装置100の動作を説明する。図10（a）に示すように極性反転信号POLは1水平走査期間（1H）毎に反転してコントローラ5から出力され、反転アンプ4及び共通信号生成回路6に入力されている。共通信号生成回路6では、入力された極性反転信号POLをオペアンプOPによって反転増幅し、図10（b）の太線で示すような波形を持つ共通信号Vcomを液晶表示パネル9の各共通電極に出力する。

【0019】図10（b）において、VAは共通信号Vcomがハイレベルのとき黒、ローレベルのとき白を表示する表示信号VDの電位であり、VBは共通信号Vcomがハイレベルのとき白、ローレベルのとき黒を表示する表示信号VDの電位である。

【0020】一方、映像信号入力端子2から映像信号が入力されるとビデオインターフェイス回路3により、R、G、Bの原色信号であるRGB信号、水平同期信号H、及び垂直同期信号Vがデコードされ、反転アンプ14へRGB信号が入力され、水平同期信号H及び垂直同期信号Vがコントローラ5へ入力される。

【0021】反転アンプ4はビデオインターフェイス回路3から入力されるRGB信号を例えば1水平走査期間（1H）毎に交互に極性を反転させて反転RGB信号を生成し、信号ドライバ8に出力する。信号ドライバ8は、コントローラ5から出力される垂直制御信号に基づいて、反転RGB信号に対応する表示信号VDを信号ラインに入力する。

【0022】TFTの走査ラインにゲート信号VGのハイレベル電圧VGHが印加されると、オンとなって選択された状態となる。このとき、信号ラインから表示信号VDとしてのドレイン電圧が画素電極に電荷の形で書き込まれた後、次の走査ラインが選択されている間、前の走査ラインを非選択状態としてTFTをオフすることにより、既に書き込まれた電荷によって画素が駆動される。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来の液晶表示装置100では、共通信号Vcomを生成する際に、液晶を駆動するための電圧（5V程度）に加え、TFTのゲート・ソース間の寄生容量の影響による液晶印加電圧の歪みを補償するための ΔV （1V程度）を必要とする。そのため、6.0V以上の電位差の電源を用いる必要があった。そして、液晶モジュール用の駆動電源には6.0V程度の電位差のものが無いため、走査ラインに印加するゲート電圧用電源VGH（約13.5V）を用いて共通信号Vcomを生成していた。つまり、共通信号Vcomの生成に必要な電圧（約6.0V）の2倍以上もの電位差のある電源を用いていた。そのため、共通信号の生成過程において電力を無駄に消費してしまうという問題があった。

【0024】本発明の課題は、TFT型液晶表示パネルを駆動する際の消費電力を低減することが可能な液晶表示装置、及び液晶駆動方法を提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】このような課題を達成するために、請求項1記載の発明は、各画素を構成する画素電極に接続されたスイッチング素子を複数の走査ラインと複数の信号ラインの各交点にマトリックス状に配置してなる液晶表示パネルと、前記各画素電極に対向配置された共通電極に所定周期毎に極性反転する共通信号を供給する共通電極駆動手段と、前記スイッチング素子のゲート電極に夫々接続された各走査ラインに所定の走査タイミングで走査信号を供給する走査側駆動手段と、前記スイッチング素子のソース電極に夫々接続された各信号ラインに、前記共通信号の極性反転のタイミングで交互に極性反転させながら表示信号を供給する信号側駆動手段と、を備えた液晶表示装置において、前記信号側駆動手段は、前記表示信号の中心電位を、前記共通信号の極性反転のタイミングで、前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に変動させて前記信号ラインに供給することを特徴としている。

【0026】この請求項1記載の発明の液晶表示装置によれば、表示信号の中心電位を、共通信号の極性反転のタイミングで、共通信号の極性反転方向と逆極性の方向に変動させて供給するので、共通信号の振幅を小さく設定することができ、共通信号生成時の消費電力を低減して少ない消費電力で液晶を駆動することができる。

【0027】また、請求項2記載の発明のように、請求項1記載の液晶表示装置において、前記信号側駆動手段が、デジタル映像信号をアナログ表示信号に変換するD/A変換器を備えたデジタル入力駆動手段である場合、前記共通信号の極性反転のタイミングでD/A変換器の基準電圧を前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に切り替えることが有効である。

【0028】この請求項2記載の発明によれば、信号側駆動手段のD/A変換器の基準電圧を前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に切り替えることにより、表示信号の出力レベルの中心電位を共通信号の極性反転方向と逆極性の方向に変動させることができる。

【0029】また、請求項3記載の発明のように、請求項1または2記載の液晶表示装置において、前記共通電極駆動手段は、入力される極性反転信号を所定の電圧値と比較して反転増幅する比較増幅回路及びバイアス調整回路からなる共通信号生成手段を備え、前記比較増幅回路には論理回路駆動用の電源を使用することが有効である。

【0030】この請求項3記載の発明によれば、共通信号生成手段を比較増幅回路及びバイアス調整回路により構成し、前記比較増幅回路には論理回路駆動用の電源を使用するので、共通信号生成時の電源を論理回路駆動用

電源からとることが可能となり、少ない消費電力で液晶を駆動することができる。

【0031】請求項4記載の発明のように、請求項1または2に記載の液晶表示装置において、前記共通電極駆動手段は、入力される極性反転信号を反転するインバータ及びバイアス調整回路からなる共通信号生成手段を備え、前記インバータには論理回路駆動用の電源を使用することが有効である。

【0032】この請求項4記載の発明によれば、共通信号生成手段をインバータ及びバイアス調整回路により簡素に構成し、前記インバータには論理回路駆動用の電源を使用するので、共通信号生成時の電源を論理回路駆動用電源からとることが可能となり、少ない消費電力で液晶を駆動することができる。

【0033】また、請求項5記載の発明のように、請求項1または2記載の液晶表示装置において、前記共通電極駆動手段は、入力される極性反転信号を反転するインバータからなる共通信号生成手段を備え、前記インバータから出力される信号を前記共通電極に直接供給することと特徴とすることが有効である。

【0034】請求項5記載の発明によれば、共通信号生成手段をインバータにより極めて簡素に構成し、極性反転信号を反転した信号を共通信号として共通電極に直接供給することができるので、より一層消費電力を低減することができる。特に、低電圧で駆動する液晶表示パネルを使用する場合に有効である。

【0035】請求項6記載の発明は、液晶表示パネルの各画素を構成する画素電極に接続されたスイッチング素子を複数の走査ラインと複数の信号ラインの各交点にマトリックス状に配置し、前記各画素電極に対向配置された共通電極に所定周期毎に極性反転する共通信号を供給し、前記スイッチング素子のゲート電極に夫々接続された各走査ラインに所定の走査タイミングで走査信号を供給し、前記スイッチング素子のソース電極に夫々接続された各信号ラインに、前記共通信号の極性反転のタイミングで交互に極性反転させながら表示信号を供給して、前記各画素毎の液晶を駆動する液晶駆動方法において、前記表示信号の中心電位を、前記共通信号の極性反転のタイミングで、前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に変動させて前記信号ラインに供給することと特徴としている。

【0036】この請求項6記載の液晶駆動方法によれば、表示信号の中心電位を、共通信号の極性反転のタイミングで、共通信号の極性反転方向と逆極性の方向に変動させて信号ラインに供給して液晶を駆動するので、共通信号の振幅を小さく設定することができ、共通信号生成時の消費電力を低減することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明に係る液晶表示装置、及び液晶駆動方法の実施の形態を詳細に

説明する。

【0038】〔第1の実施の形態〕まず、本第1の実施の形態における構成を説明する。図1は、第1の実施の形態における液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。図1に示すように液晶表示装置10は、電源供給回路11、ビデオインターフェイス回路3、反転アンプ14、コントローラ5、共通信号生成回路16、走査ドライバ7、信号ドライバ18、液晶表示パネル9、及び抵抗R10、R20から構成される。

10 【0039】なお、図1において、ビデオインターフェイス回路3、コントローラ5、走査ドライバ7、及び液晶表示パネル9については、図8に示す従来の液晶表示装置100と同一であるので、同一の符号を付し、その構成説明を省略する。

【0040】電源供給回路11は、各種電圧値の電源を生成して液晶表示装置10の各部へ供給する。すなわち共通信号生成回路16に対して通常の論理回路駆動用の電源である5.0V電源VDD及びおよそ3.0Vの電源VCCを供給する。また、走査ドライバ7に対しては論理回路駆動用の5.0V電源VDD、ゲート信号VGの最大13.5V程度のゲートハイレベル用電源VGH、及び1.8V程度のゲートローレベル用電源VGLを供給し、信号ドライバ8に対しては、論理回路駆動用の5.0V電源VDD、及び表示信号VD用のバイアス電源VSHを供給し、また、走査ドライバ7及び信号ドライバ18に対して接地電圧V0(GND)を供給し、反転アンプ14に対して、反転RGB信号の中心電位であるハイレベル電位VHを供給する。

30 【0041】また、接地電圧V0(GND)を供給するV0ラインと前記ハイレベル電位VHを供給するVHラインとに対して並列に二つの抵抗R10、R20を接続する。そして、これら二つの抵抗R10、R20によりハイレベル電位VHを分圧し、ローレベル電位VLを生成して反転アンプ14に供給する。

【0042】つまり、従来の電源供給回路1と電源数は同一としたまま、反転アンプ14へハイレベル電圧VH及びローレベル電圧VLを供給する。

【0043】反転アンプ14は、ビデオインタフェース回路3から供給されるRGB信号から反転RGB信号を生成する際に、極性反転信号POLに同期して反転RGB信号の中心電位が交互にハイレベルVHとローレベルVLに変動するように切り替える。そして、中心電位を変動して生成した反転RGB信号を信号ドライバ18に対して出力する。極性反転信号POLの電位がローレベルの場合は反転RGB信号の中心電位をローレベルVLとし、極性反転信号POLの電位がハイレベルの場合は反転RGB信号の中心電位をハイレベルVHに切り替える(図3参照)。

50 【0044】共通信号生成回路16は従来の共通信号生成回路6と同一の回路構成であるが、オペアンプOPの

駆動電圧が従来と異なる。

【0045】図2に共通信号生成回路16の一例を示す。以下、図2に示す構成の共通信号生成回路16を共通信号生成回路16aと呼ぶ。共通信号生成回路16aは、従来の共通信号生成回路6と同様に、オペアンプOP、抵抗R1、R2、R3、可変抵抗VR1、VR2、VR3、コンデンサC1、C2等により構成されている。

【0046】そして、本実施の形態の共通信号生成回路16aでは、オペアンプOPには通常の論理回路駆動用の電源VDDが供給される。この電源VDDは5.0V程度の大きさの電源である。

【0047】このように構成される共通信号生成回路16は、論理回路駆動用の電源VDD(=5.0V程度)にてオペアンプOPを駆動して、コントローラ5から入力される極性反転信号POLをオペアンプOPにより反転増幅し、振幅5.0V程度の共通信号Vcomを出力する。

【0048】信号ドライバ18は、コントローラ5からの垂直制御信号に従って、反転アンプ14から供給されるRGB反転信号を順次サンプリングし、当該サンプリングした信号に対応する階調信号を表示信号VDとして1走査期間毎に液晶表示パネル9のm本の信号ラインに一斉に印加する。このとき、反転アンプ14から入力される反転RGB信号の中心電位の変動に応じて、異なる出力レベル範囲の表示信号VDが信号ラインに印加される。

【0049】反転アンプ14から入力される反転RGB信号の中心電位がハイレベルVHである場合は、信号ドライバ18への出力レベル(表示信号VDの電位)が最小VLminから最大VHmaxとなり、中心電位がローレベルVLである場合は、信号ドライバ18への出力レベルが最小VLminから最大VHminの範囲となる。この場合、両レベルにおける信号ドライバ18の出力レベルの範囲(VHmax-VLmin)は共通信号Vcomの振幅の大きさ(5.0V)未満であるものとする(図3参照)。

【0050】次に動作を説明する。図3は第1の実施の形態の液晶表示装置10の動作を説明するタイミングチャートであり、(a)は極性反転信号POLを示し、

(b)は表示信号VD及び共通信号Vcomを重ねて示している。

【0051】図3(a)に示すように極性反転信号POLは1水平走査期間(1H)毎に反転してコントローラ5から出力され、反転アンプ14及び共通信号生成回路16に入力されている。共通信号生成回路16では、入力された極性反転信号POLをオペアンプOPによって反転増幅し、図3(b)の太線で示すような波形を持つ共通信号Vcomを液晶表示パネル9の各共通電極に出力する。すなわち、極性反転信号POLがローレベルのときにハイレベルの共通信号Vcomを出力し、極性反転信

号POLがハイレベルのときにローレベルの共通信号Vcomを出力する。共通信号生成回路16において、オペアンプOPの駆動電源として通常の論理回路駆動用電源VDDを使用しているため、共通信号Vcomのハイレベルとローレベルの電位差は5V程度である。

【0052】一方、映像信号入力端子2から入力される映像信号はビデオインターフェイス回路3により、RGB信号、水平同期信号H、及び垂直同期信号Vにデコードされ、RGB信号は反転アンプ14へ、水平同期信号H及び垂直同期信号Vはコントローラ5へ入力される。

【0053】反転アンプ14はビデオインターフェイス回路3から入力されるRGB信号を1水平走査期間(1H)毎に交互に極性を反転させて反転RGB信号を生成する。また、1水平走査期間毎に中心電位をハイレベルVHとローレベルVLに変動させて反転RGB信号を生成し、信号ドライバ18に出力する。信号ドライバ18は、コントローラ5から出力される垂直制御信号に基づいて、反転RGB信号に対応する表示信号VDを信号ラインに inputsする。

【0054】ここで、図3(b)の細点線に示すように、表示信号VDの中心電位は共通信号Vcomがハイレベルの場合にローレベルVLをとり、その出力レベルはVHminからVLminの範囲となる。また、共通信号Vcomがローレベルの場合に中心電位はハイレベルVHをとり、その出力レベルはVHmaxからVLmaxの範囲となる。また、表示信号VDの出力レベル範囲(VHmax-VLmin)は中心電位の変動に関わらず、共通信号Vcomの振幅未満(<5V)とする。更に、従来の駆動方法において液晶に印加する電圧(図中破線矢印の長さで示される)と同一の電圧が液晶に印加されるように中心電位の変動幅(VH-VL)が決定される。

【0055】図3(b)に示すように、はじめの水平走査期間において、共通信号Vcom(太線)はハイレベルが出力される。このとき、表示信号VDはVHminとVLminの範囲(図中細かい点線の範囲)で出力され、中心電位がローレベルVLとなっている。この時、液晶に印加される電圧は破線矢印で示され、従来の液晶印加電圧と同じ電圧に保たれている。次の水平走査期間において、極性反転し、共通信号Vcom(太線)はローレベルが出力される。また、表示信号VDは、その中心電位が前回の水平走査期間における表示信号VDの中心電位VLよりも上方向にシフトして中心電位VHとなり、出力レベルはVHmaxとVLmaxの範囲(図中細かい点線の範囲)で出力される。この時、液晶印加電圧は破線矢印で示され、従来の液晶印加電圧と同じ電圧に保たれる。

【0056】更に、次の水平走査期間では、極性反転し、共通信号Vcom(太線)はハイレベルで出力される。また、表示信号VDは、その中心電位が前回の水平走査期間における表示信号VDの中心電位VHより下方向にシフトして中心電位VLとなり、VHminとVLminの

範囲（図中細かい点線の範囲）で出力される。この時、液晶印加電圧は破線矢印で示され、従来の液晶印加電圧と同じ電圧に保たれる。

【0057】このように、表示信号VDは1水平走査期間毎に極性を反転し、かつ中心電位も変動して、信号ラインに印加される。

【0058】以上説明したように、第1の実施の形態では、信号ラインに供給する表示信号VDの中心電位を前記共通信号の極性反転のタイミングで、共通信号の極性反転方向に対する逆極性の方向にシフトさせる。つまり、表示信号VDの最大値と最小値の電位差（ $V_{Hmax} - V_{Lmin}$ ）を5.0V以下となるようにし、かつ、中心電位を変動させたときの液晶印加電圧が従来の波形による液晶印加電圧と同一になるようにする。その結果、共通信号Vcomの振幅を5.0V程度に抑えることが可能となり、共通信号生成回路16のオペアンプOPに通常の論理回路の駆動電圧である5.0V程度の電源を用いればよいことになる。従って、適正な電圧を液晶に印加しながら、共通信号生成時の消費電力を低減することが可能となる。

【0059】また、電源供給回路11における電源数は従来の電源供給回路1と変わらないため、電源供給回路11を従来の電源供給回路1から特に変えることなく、共通信号生成回路16の消費電力を低減することが可能となるので、液晶表示装置10の消費電力を低減することが可能となる。

【0060】なお、第1の実施の形態では、信号ドライバ18への入力側の信号（反転RGB信号）の電位調整にて表示信号VDの出力レベルを変動するようにしたが、信号ドライバ18内で出力電圧のレベルを調整できる場合は、その出力側の調整にて表示信号VDの中心電位を変動させるようにしてもよい。

【0061】〔第2の実施の形態〕次に、第2の実施の形態として、信号ドライバにデジタルドライバを用いた液晶表示装置20について説明する。図4は、第2の実施の形態の液晶表示装置20の構成を示すブロック図であり、図5は第2の実施の形態の液晶表示装置20の動作を説明するタイミングチャートであり、（a）は極性反転信号POLを示し、（b）は信号ドライバ28の出力レベルの変動を示している。

【0062】まず、液晶表示装置20の構成を説明する。図4に示すように、第2の実施の形態の液晶表示装置20は、電源供給回路21、ビデオインターフェイス回路3、A/D変換器24、コントローラ5、共通信号生成回路16、走査ドライバ7、信号ドライバ28、液晶表示パネル9、及び抵抗R30、R40から構成される。

【0063】なお、図4において、ビデオインターフェイス回路3、コントローラ5、走査ドライバ7、及び液晶表示パネル9については、図8に示す従来の液晶表示

装置100と同一であり、共通信号生成回路16は図2に示す第1の実施の形態の共通信号生成回路16と同一であるので、同一の符号を付し、その構成説明を省略する。

【0064】第2の実施の形態において、A/D変換器24は、ビデオインターフェイス回路3から供給されるアナログRGB信号をデジタル信号に変換し、RGBデジタル信号として信号ドライバ28へ出力する。信号ドライバ28はシフトレジスタ、D/A変換器等から構成されるデジタル入力ドライバであり、コントローラ5からの垂直制御信号に従って、A/D変換器24から供給されるRGBデジタル信号をD/A変換器によってアナログ信号に変換してアナログ階調信号である表示信号VDを生成し、1走査期間毎に液晶表示パネル9のm本の信号ラインに一斉に印加する。

【0065】従来のデジタル入力ドライバでは一つの基準電圧に基づいてRGBデジタル信号を対応するアナログ表示信号VDにD/A変換するが、第2の実施の形態の信号ドライバ28は、極性反転信号POLに同期してD/A変換における基準電位を変動させる。すなわち、電源供給回路21から信号ドライバ28に基準電位VA（ローレベル）及びVB（ハイレベル）が供給され、基準電位VA及びVBを極性反転信号POLに応じて選択するように構成される。例えば、図5に示すように、基準電圧VAによって生成されるアナログ階調信号の範囲が $V_{Amax} \sim V_{Amin}$ 、基準電圧VBによって生成されるアナログ階調信号の範囲が $V_{Bmin} \sim V_{Bmax}$ の場合、極性反転信号POLがローレベルの場合は基準電圧VAを選択して、表示信号VDの出力レベルを V_{Amax} から V_{Amin} の範囲とし、極性反転信号POLがハイレベルの場合は基準電圧VBを選択して、表示信号VDの出力レベルを V_{Bmin} から V_{Bmax} の範囲とする。このとき、表示信号VDの出力レベル範囲（ $V_{Bmax} - V_{Amin}$ ）が共通信号Vcomの振幅（5.0V）以内となるようにする。

【0066】また、表示信号VDの出力レベルを切り替えた場合に液晶に印加される電圧が従来の駆動方法において液晶に印加される電圧（図中実線矢印の長さで示される）と同一となるように、表示信号VDの出力レベルを調整する。つまり、極性反転信号POLがローレベルのときは表示信号VDの出力レベルが低くなるようにD/A変換時の基準電位をVAに下げ、極性反転信号POLがハイレベルのときは表示信号VDの出力レベルが高くなるようにD/A変換時の基準電位をVBに上げる。また、共通信号Vcomの極性反転のタイミングでD/A変換の極性（H/L）も反転する。

【0067】電源供給回路21は、各種電圧値の電源を生成して、液晶表示装置20の各部へ供給する。すなわち共通信号生成回路16に対して通常の論理回路駆動用の5.0ボルト電源VDD及びおよそ3.0ボルトの電源VCCを供給する。また、走査ドライバ7に対しては論理

回路駆動用の 5.0V 電源 VDD、ゲート信号 VG の最大 13.5V 程度のゲートハイレベル用電源 VGH、及び -1.8V 程度のゲートローレベル用電源 VGL を供給し、A/D 変換器 24 に対して、A/D 変換器 24 を駆動するための電源 VDD を供給し、信号ドライバ 28 に対しては、論理回路駆動用の 5.0V 電源 VDD を供給し、D/A 変換の基準電位である VA を供給する。また、走査ドライバ 7 及び信号ドライバ 28 に対して基準電圧 V0 (GND) を供給する。

【0068】また、接地電圧 V0 (GND) を供給する V0 (GND) ラインと前記基準電位 VA を供給する VA ラインとに対して並列に二つの抵抗 R30、R40 を接続する。そして、これら二つの抵抗 R30、R40 により基準電位 VA を分圧し、基準電位 VB を生成して信号ドライバ 28 に供給する。

【0069】つまり、従来の電源供給回路 1 と電源数は同一としたまま、信号ドライバ 28 へ基準電圧 VA、VB を供給する。

【0070】次に、図 5 を参照して第 2 の実施の形態における動作を説明する。まず、図 5 (a) に示すように極性反転信号 POL が 1 水平走査期間 (1H) 毎に反転してコントローラ 5 から出力され、信号ドライバ 28 及び共通信号生成回路 16 に入力されている。共通信号生成回路 16 では入力された極性反転信号 POL をオペアンプ OP によって反転増幅し、図 5 (b) の太線で示すような波形を持つ共通信号 Vcom を液晶表示パネル 9 の各共通電極に出力する。すなわち、極性反転信号 POL がローレベルのときにハイレベルの共通信号 Vcom を出力し、極性反転信号 POL がハイレベルのときにローレベルの共通信号 Vcom を出力する。共通信号生成回路 16 において、オペアンプ OP の駆動電源として通常の論理回路駆動用電源 VDD を使用しているため、共通信号 Vcom のハイレベルとローレベルの電位差は 5V 程度である。

【0071】一方、映像信号入力端子 2 から入力されビデオインターフェイス回路 3 によりデコードされた RGB 信号は A/D 変換器 24 へ入力され、水平同期信号 H 及び垂直同期信号 V はコントローラ 5 へ入力される。そして、A/D 変換器 24 により入力された RGB 信号 (アナログ信号) が RGB デジタル信号に変換される。信号ドライバ 28 は、コントローラ 5 から入力される極性反転信号 POL の極性反転タイミングに同期して、信号ドライバ 28 内部の D/A 変換器の基準電位 VA (ローレベル)、VB (ハイレベル) を選択し、選択された基準電位で RGB デジタル信号を D/A 変換し、アナログ表示信号 VD として、コントローラ 5 から入力される垂直制御信号に基づいて複数の信号ラインに一齐に出力する。

【0072】表示信号 VD の出力レベルの変動を図 5 (b) の細点線で示す。はじめの水平走査期間におい

て、共通信号 Vcom (太線) はハイレベルが出力される。このとき、信号ドライバ 28 は D/A 変換器の基準電位を VA (ローレベル) に切り替え、VAmax から VAmin の範囲で RGB デジタル信号をアナログの表示信号 VD に変換する (図中細点線)。この時、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 10 と同様に、液晶に印加される電圧 (図示省略) は従来のものと同じ電圧に保たれている。

【0073】次の水平走査期間において、極性反転し、共通信号 Vcom (太線) はローレベルで出力される。このとき、信号ドライバ 28 は D/A 変換器の基準電位を VB (ハイレベル) に切り替え、VBmin から VBmax の範囲で RGB デジタル信号をアナログの表示信号 VD に変換する (図中細点線)。また、D/A 変換の極性 (H/L) も反転する。この時、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 10 と同様に、液晶に印加される電圧 (図示省略) は従来の液晶印加電圧と同じ電圧に保たれている。

【0074】更に、次の水平走査期間では、極性を反転し、共通信号 Vcom (太線) はハイレベルで出力される。このとき、信号ドライバ 28 は D/A 変換器の基準電位を VA (ローレベル) に切り替え、VAmax から VAmin の範囲で RGB デジタル信号をアナログの表示信号 VD に変換する (図中細点線)。また、D/A 変換の極性 (H/L) も反転する。この時、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 10 と同様に、液晶に印加される電圧 (図示省略) は従来のものと同じ電圧に保たれている。

【0075】このように、信号ドライバ 28 は共通信号 Vcom の極性反転の都度 (1 水平走査期間毎に)、表示信号 VD の極性を反転し、かつ出力レベル範囲も変動して、信号ラインに供給する。

【0076】以上説明したように、信号ドライバ 28 にデジタル入力ドライバを用いた場合は、RGB デジタル信号をアナログ表示信号 VD に D/A 変換する過程で、その出力レベルを極性反転のタイミングで、共通信号 Vcom の極性反転方向に対する逆極性側に変動して、信号ラインに出力する。つまり、D/A 変換器の基準電位をハイレベル VB またはローレベル VA に切り替える。この時、D/A 変換時の出力範囲を 5.0V 以内に抑え、かつ、液晶印加電圧を従来の駆動方法による液晶印加電圧と同一になるように調整することにより、共通信号を 5.0V 程度に抑えることが可能となる。その結果、共通電圧生成回路 16 のオペアンプ OP に通常の論理回路の駆動電圧である 5V 程度の電源を用いることが可能となる。従って、適正な電圧を液晶に印加しながら、共通信号生成回路 16 の消費電力を低減することが可能となる。また、前記第 1 の実施の形態と同様に、電源供給回路 21 における電源数は従来の電源供給回路 1 と変わらないため、電源供給回路 21 を従来の電源供給回路 1 から特に変えることなく、共通信号生成回路 16 時の消費電力を低減することが可能となり、液晶表示装置 20 の

消費電力を低減することが可能となる。

【0077】なお、上記の構成では電源供給回路21から信号ドライバ28にD/A変換の基準電位VA、VBが供給され、極性反転信号POLの極性反転タイミングに同期して何れか一方を選択する構成としたが、電源供給回路21から供給される基準電圧のレベルを極性反転信号POLの極性反転タイミングに同期して変動させるように構成してもよい。この場合には、信号ドライバ28の構成は従来のデジタルドライバと同様とすることができる。

【0078】〔第3の実施の形態〕次に、第3の実施の形態の液晶表示装置について説明する。第3の実施の形態の液晶表示装置の構成は、共通信号生成回路を除き第1または第2の実施の形態の液晶表示装置10、20と同様なので、図示及び各部の説明を省略し、同一の各部を第1の実施の形態の液晶表示装置10の各部と同一の符号を付すこととする。以下、図6を参照して第3の実施の形態の共通信号生成回路16bについて説明する。

【0079】第3の実施の形態の共通信号生成回路16bはインバータINV、コンデンサC2、及びDC調整部である可変抵抗VR3により構成される。インバータINVには通常の論理回路駆動用の電源VDDが供給される。この電源VDDは5.0V程度の大きさの電源である。

【0080】インバータINVの入力端子にはコントローラ5から供給される極性反転信号POLが入力され、極性反転信号POLの電位を固定して反転し、出力する。また、インバータINVの出力端子には、カップリングコンデンサC2を介してDC調整部が接続される。DC調整部の可変抵抗VR3は共通信号Vcomのバイアス電流を調整するためのものである。従って、第3の実施の形態の共通信号生成回路16bは、コントローラ5から供給される極性反転信号POLをインバータINVにより電圧を固定して反転して出力し、この出力信号に対してDC調整部によってバイアスをかけて、共通信号Vcomとして出力する。生成される共通信号Vcomの振幅は5.0V程度である。

【0081】ここで、共通信号生成回路16bは共通信号Vcomを生成する素子としてインバータINVを用いるが、インバータINVはスレッシュの制限を受けるため、コントローラ5側で極性反転信号POLの振幅を調整する。すなわち、極性反転信号POLの振幅をインバータINVの動作に必要な振幅とする。

【0082】第3の実施の形態では、この共通信号生成回路16bを液晶表示装置10（または20）に適用し、信号ドライバ18（または28）から出力する表示信号VDの中心電位を図2（または図5）に示すように共通信号Vcomの極性反転のタイミングで交互に変動させ、液晶印加電圧が従来の波形によるものと等しくなるようにしている。

【0083】以上説明したように、第3の実施の形態の液晶表示装置は、共通信号Vcomを生成する共通信号生成回路16bを、インバータINV、DC調整部、及びカップリングコンデンサC2で構成し、コントローラ5から供給される極性反転信号POLの振幅を固定して反転し、所定の値のバイアスをかけて共通信号Vcomを生成し、液晶表示パネル9の共通電極に対して出力する。

【0084】従って、オペアンプOPを使用せずに共通信号Vcomを生成するので共通信号生成回路16を簡素に構成できるとともに、共通信号生成時の消費電力を低減させることができる。

【0085】なお、第3の実施の形態では、インバータINVの電源電圧値を固定値VDDとしたため共通信号の振幅は固定であるが、インバータINVの電源電圧を変動させることで共通信号の振幅を変動することも可能である。

【0086】〔第4の実施の形態〕次に、第4の実施の形態の液晶表示装置について説明する。第4の実施の形態では、液晶表示パネル9に低電圧液晶を使用した場合に好適な例を示す。すなわち、液晶表示パネル9に低電圧液晶を用いる場合は、液晶印加電圧が小さくてよいため表示信号VDの出力レベル範囲を狭くすることができる。そこで、第4の実施の形態では、共通信号生成回路16のDC調整部を省いて簡素に構成し、液晶に印加されるDCバイアスの調整は表示信号VDの出力レベルの調整で行うこととする。

【0087】また、第4の実施の形態の液晶表示装置は、共通信号生成回路16の構成及び液晶表示パネルに低電圧液晶を用いている点を除き、第1または第2の実施の形態の液晶表示装置10、20と同様なので、図示及び各部の説明を省略し、以下の説明には第1の実施の形態の液晶表示装置10の各部と同一符号を付すこととする。以下、図7を参照して第4の実施の形態の共通信号生成回路16cについて説明する。

【0088】第4の実施の形態の共通信号生成回路16aはインバータINVにより構成される。インバータINVには通常の論理回路駆動用の電源VDDが供給される。この電源VDDは5.0V程度の大きさの電源である。

【0089】インバータINVの入力端子にはコントローラ5から供給される極性反転信号POLが入力される。インバータINVは極性反転信号POLの電位を固定して反転し、この反転した信号を共通信号Vcomとして液晶の共通電極に対して出力する。すなわち、第1～第3の実施の形態の共通信号生成回路16a、16bに示すようなDC調整部を設けずに、インバータINVの出力を共通信号Vcomとして、直接共通電極へ供給する。

【0090】低電圧液晶を用いる場合、RGB信号の出力レベル範囲は狭くてよいため、5.0V電源VDDの範

10

20

30

40

50

囲内でRGB信号の中心電圧を変動させることができる。そこで、液晶に印加される電圧のDCレベルの調整が必要な場合は、信号ドライバ18に入力されるRGB信号のレベルを調整すればよい。

【0091】また、第1～第3の実施の形態と同様に、信号ドライバ18（または28）から出力する表示信号VDの中心電位を図2（または図5）に示すように共通信号Vcomの極性反転のタイミングで交互に変動させ、液晶印加電圧が従来の波形によるものと等しくなるようにしている。

【0092】以上説明したように、第4の実施の形態の液晶表示装置は、共通信号Vcomを生成する共通信号生成回路16cをインバータINVにより簡素に構成し、コントローラ5から供給される極性反転信号POLの振幅を固定して反転し、共通信号Vcomとして直接液晶の共通電極に対して出力する。

【0093】従って、共通信号生成回路16cにおける消費電力を更に低減し、また、液晶表示パネル9全体の消費電力を低減することができる。

【0094】

【発明の効果】請求項1及び6記載の発明によれば、表示信号の中心電位を共通信号の極性反転のタイミングで、前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に変動させて供給するので、共通信号の振幅を小さく設定することができ、共通信号生成時の消費電力を低減して少ない消費電力で液晶を駆動することができる。

【0095】請求項2記載の発明によれば、信号側駆動手段のD/A変換器の基準電圧を前記共通信号の極性反転方向に対する逆極性側に切り替えることにより、表示信号の出力レベルの中心電位を共通信号の極性反転方向と逆極性の方向に変動させることができる。

【0096】請求項3記載の発明によれば、共通信号生成手段を比較増幅回路及びバイアス調整回路により構成し、前記比較増幅回路には論理回路駆動用の電源を使用するので、共通信号生成時の電源を論理回路駆動用電源から取ることが可能となり、少ない消費電力で液晶を駆動することができる。

【0097】請求項4記載の発明によれば、共通信号生成手段をインバータ及びバイアス調整回路により簡素に構成し、前記インバータには論理回路駆動用の電源を使用するので、共通信号生成時の電源を論理回路駆動用電源から取ることが可能となり、少ない消費電力で液晶を駆動することができる。

【0098】請求項5記載の発明によれば、共通信号生成手段をインバータにより極めて簡素に構成し、極性反

転信号を反転した信号を共通信号として共通電極に直接供給することができるので、より一層消費電力を低減することができる。特に、低電圧で駆動する液晶表示パネルを使用する場合に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態における液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。

【図2】共通信号生成回路16aを示す図である。

【図3】液晶表示装置10の動作を説明するタイミングチャートであり、(a)は極性反転信号POL、(b)は表示信号VD及び共通信号Vcomを重ねて示している。

【図4】第2の実施の形態の液晶表示装置20の構成を示すブロック図である。

【図5】液晶表示装置20の動作を説明するタイミングチャートであり、(a)は極性反転信号POL、(b)は信号ドライバ28の出力電圧の範囲の変動を示す。

【図6】第3の実施の形態における共通信号生成回路16bを示す図である。

【図7】第4の実施の形態における共通信号生成回路16cを示す図である。

【図8】従来の液晶表示装置100の構成を示すブロック図である。

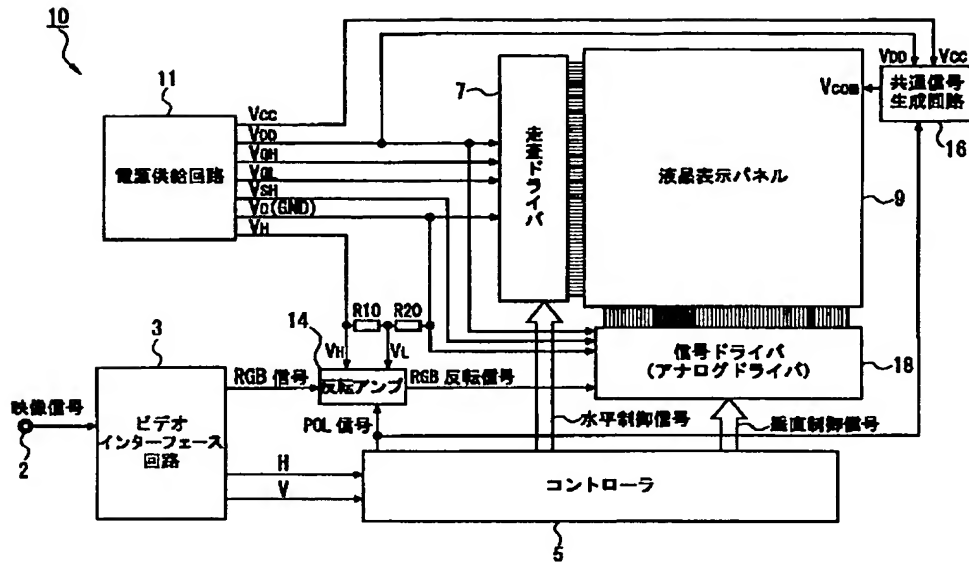
【図9】従来の共通信号生成回路6を示す図である。

【図10】従来の液晶表示装置100の動作を説明するタイミングチャートであり、(a)は極性反転信号POL、(b)は共通信号Vcom及び表示信号VDを重ねて示している。

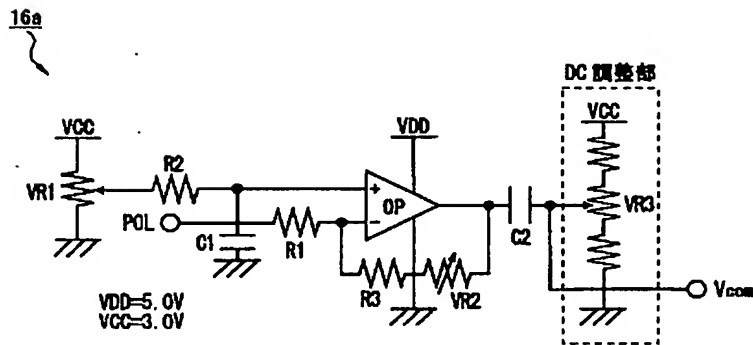
【符号の説明】

- 10 液晶表示装置（第1の実施の形態）
- 11 電源供給回路
- 2 映像信号入力端子
- 3 ビデオインターフェイス回路
- 14 反転アンプ
- 5 コントローラ
- 16 共通信号生成回路
- 7 走査ドライバ
- 18 信号ドライバ（アナログドライバ）
- 9 液晶表示パネル
- R10, R20 抵抗
- 20 液晶表示装置（第2の実施の形態）
- 21 電源供給回路
- 24 A/D変換器
- 28 信号ドライバ（デジタルドライバ）
- R30, R40 抵抗
- 16a, 16b, 16c 共通信号生成回路

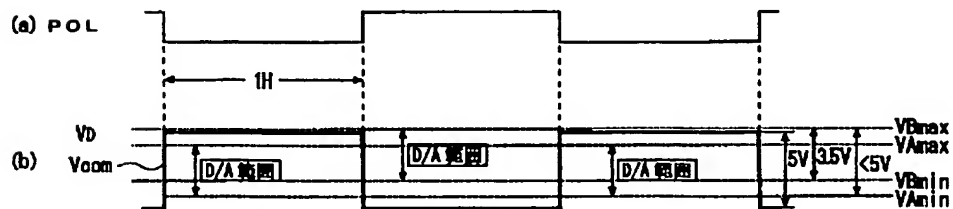
【図 1】



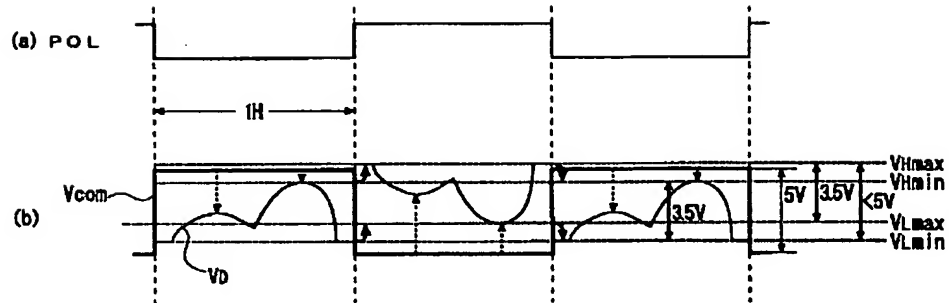
【図 2】



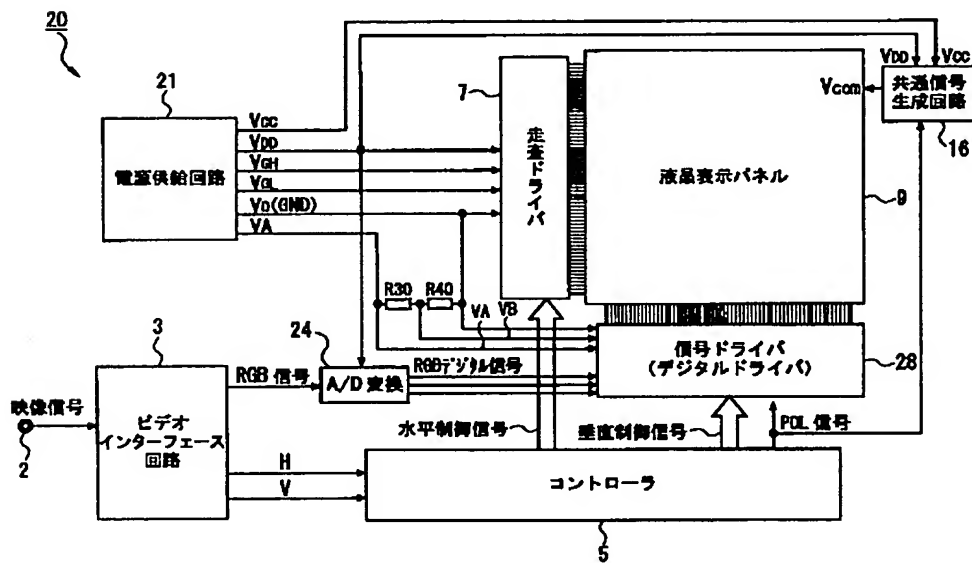
【図 5】



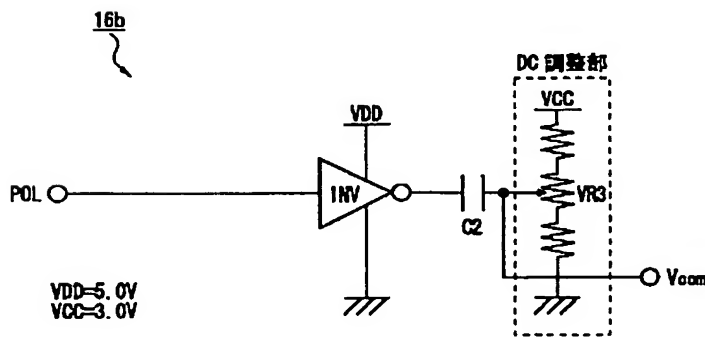
【図 3】



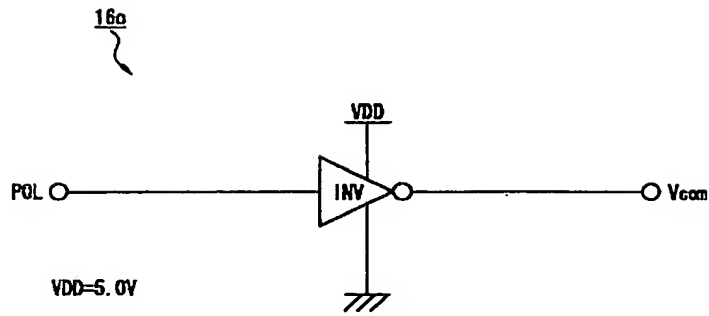
【図 4】



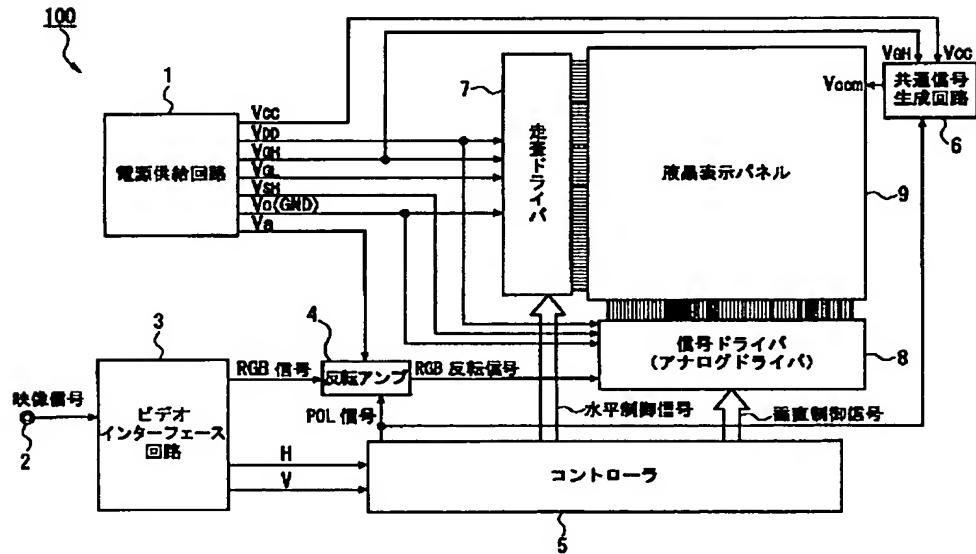
【図 6】



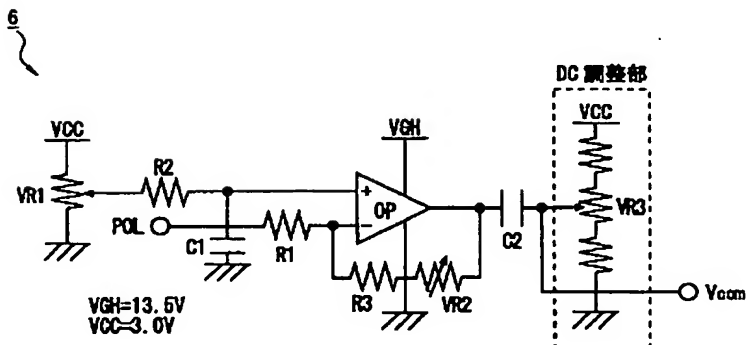
【図 7】



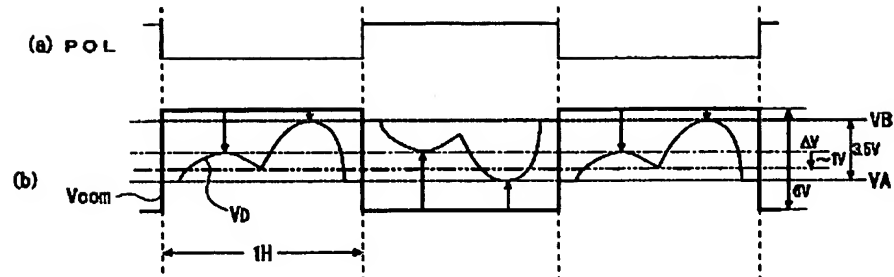
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7'	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 3/20	6 2 3	G 0 9 G 3/20	6 2 3 C
			6 2 3 F
	6 2 4		6 2 4 C
H 0 4 N 5/66	1 0 2	H 0 4 N 5/66	1 0 2 B

Fターム (参考) 2H093 NA16 NA32 NA43 NA53 NC13
 NC18 NC21 NC34 NC49 ND38
 ND39
 5C006 AA22 AC11 AC25 AC27 AF42
 AF81 BB15 BC12 BF25 FA47
 5C058 AA09 BA02 BA26 BB05 BB09
 BB22
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 EE29
 FF11 JJ02 JJ03 JJ04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.